



FACULDADE METROPOLITANA DO ESTADO DE SÃO PAULO

GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

USO RACIONAL DA ÁGUA NO AGRONEGÓCIO: UM CASE DE ISRAEL

Autor: Victor Corsini Damasceno
Orientador: Césio Pinto Barbosa Lemos

RESUMO

Este artigo teve como objetivo identificar e mostrar quais foram os caminhos que Israel teve que tomar para resolver e enfrentar esses problemas. O ponto de partida para que isso pudesse vir acontecer foi quando começaram a pesquisar técnicas sobre o solo e foram desenvolvidas algumas tecnologias que foi usada para a redução do desperdício de água e a conscientização da população de a água é um fator de extrema importância tanto para que eles pudessem sobreviver quanto para a agricultura. Para a construção desse artigo foi usado artigos e reportagens disponíveis na internet, que relata um contexto histórico de Israel sua trajetória e seus desenvolvimentos até o momento na Agricultura, foi desenvolvida uma pesquisa com o intuito de entender melhor sobre uma tecnologia desenvolvida. Portanto, o projeto traz de uma forma clara e simples o quão importante é a água e que Israel se tornou uma referência em práticas e técnicas para vários outros países que vieram adotar uma tecnologia desenvolvida por eles.

Palavras Chaves: Tecnologia, Agronegócio, Irrigação, Israel, desperdício hídrico.

ABSTRACT

This article aimed to identify and show what paths Israel had to take to solve and face these problems. The starting point for this to happen was when they started to research techniques on the soil and some technologies were developed that were used to reduce water waste and the awareness of the population that water is an extremely important factor for both that they could survive as for agriculture. For the construction

of this article, articles and reports available on the internet were used, which reports a historical context of Israel, its trajectory and its developments so far in Agriculture, a research was developed in order to better understand a developed technology. Therefore, the project brings out in a clear and simple way how important water is and that Israel has become a reference in practices and techniques for several other countries that have come to adopt a technology developed by them.

Key words: Technology, Agribusiness, Irrigation, Israel, Water Waste.

INTRODUÇÃO

No final de século XIX, quando as práticas de agricultura moderna chegaram a antiga palestina, os pioneiros judeus colonos se estabeleceram em terra consideradas impossível para cultivo. Porém, passaram a desenvolver técnicas de recuperação do solo e, em pouco tempo, uma prática padrão no trato do solo. Tal prática possibilitou aumento na área total cultivada e o número de comunidades agrícolas. Entretanto, apesar da agricultura ser o aspecto econômico mais desenvolvido no país, Israel enfrenta escassez de recursos hídricos, com distribuição desigual de chuva entre as regiões do país e baixa quantidade de precipitação.

Israel, segundo Szklarz, enfrenta uma batalha contra a hostilidade do meio ambiente e a ocupação de solos desérticos em mais da metade do país. Devido a essa escassez, táticas foram criadas para o desenvolvimento sustentável.

Com a criação dos livros brancos, em 1930, autoridades coloniais britânicas concluíram, através de estudos, que entre o mar mediterrâneo e o rio Jordão não poderiam viver mais de 2 milhões de pessoas, limitando assim a imigração judaica. Caso contrário, a população morreria de sede.

Em 1937, líderes judeus criaram a mekorot, companhia de água para centralizar sua distribuição. Em 1946, inauguraram 11 kibutzim no deserto do Neguev, o que possibilitou a inclusão de parte do Neguev dentro do estado judeu.

Atualmente, campanhas de conscientização para economia de água são veiculadas e mais de 13 milhões de pessoas vivem entre o mediterrâneo e Jordão. Israel, referência em sementes híbridas, atrai mais de US\$ 670 milhões de

investimento em sua tecnologia agrícola, devido a criação da irrigação por gotejamento, drones, software, tecnologias de estufas, aparelho de enxague de alimentos e embalagens apropriadas.

O país também fabrica e exporta equipamentos e especializados agrícolas. No início da década, Israel emergiu como centro de excelência no cenário agtech e foodtech. Porém, segundo Michal Levy, o mercado israelense é pequeno demais para que o setor obtenha lucro. Por outro lado, devido a limitada disponibilidade de capital para startups, o governo tenta resolver esses desafios com a locação de orçamentos, criação de projetos e pilotos de tecnologia junto aos produtores e parcerias internacionais.

As técnicas de agricultura moderna chegaram à antiga Palestina apenas no final do século XIX, quando os pioneiros colonos judeus começaram a se estabelecer em terras compradas por companhias internacionais. Estas fazendas foram adquiridas em regiões de semiárido abandonadas há séculos, onde o cultivo era considerado “impossível”. No entanto, estes núcleos pioneiros passaram a pesquisar técnicas de recuperação de solo, através da limpeza dos campos rochosos, a construção de terraços, drenagem de pântanos, dessalinização, reflorestamento, contenção de encostas etc. Em pouco tempo, desenvolveu-se uma prática padrão no trato com as terras locais que possibilitou a expansão dos projetos agrícolas e a aquisição de mais e maiores propriedades.

Desde a Independência de Israel, a área total cultivada aumentou de 165 milhares de hectares para 435 mil hectares, enquanto o número de comunidades agrícolas aumentou de 400 para 725. A produção agrícola do país se expandiu 16 vezes, três vezes mais do que o crescimento da população.

A escassez de recursos hídricos é o maior problema que a agricultura de Israel enfrenta. A chuva cai entre os meses de setembro e abril, com uma distribuição desigual entre as regiões do país. A quantidade de precipitação é diminuta, variando a partir de 28 polegadas (70 cm) no norte do país a menos de duas polegadas (5 cm), no sul. Os recursos anuais de água renovável são de cerca de 5,6 bilhões de pés cúbicos (1,6 bilhões cu. m.), dos quais 75% são utilizados para a agricultura. A maioria

das fontes de água doce de Israel são administradas pelo Estado e estão concentradas no norte do país.

A Agricultura em Israel é um dos aspectos econômicos mais desenvolvidos. Israel é um grande exportador de produtos hortícolas e frutícolas, e líder mundial em pesquisa agrícola, apesar de sua geografia extremamente hostil à prática das atividades agrícolas. Mais da metade do país é composta de solos desérticos, com pouquíssima incidência pluviométrica e um clima hostil. Apenas 20% das terras de Israel são aráveis. Wikipedia(2020,P.1)

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Szklarz (2019, p. 1), Israel coleciona guerras desde que veio ao mundo, no final da década de 1950. Conflitos armados contra egípcios, sírios, libaneses, palestino. Mas há outra guerra travada por Israel desde sempre, que não acontece em campos de batalha como estamos acostumados a imaginar. Trata-se de uma luta contra a hostilidade do meio ambiente. Sim, porque o país carece de recursos hídricos e tem mais da metade do seu território coberta por desertos.

É claro que ninguém vence uma guerra desse tipo com táticas improvisadas. “Superamos a escassez de água porque percebemos, muito cedo, que esse insumo é a chave para o desenvolvimento sustentável que almejamos”, diz Alex Furman, professor de hidrologia do Instituto Technion, em Haifa.

O investimento no setor de água nunca foi só uma questão política para Israel, mas uma decisão estratégica.” Nos anos 1930, quando a Palestina estava sob o Mandato Britânico, os ingleses criaram os chamados Livros Brancos, que limitaram a imigração judaica. Um dos motivos da restrição era justamente a falta de água. As autoridades coloniais britânicas haviam feito um estudo e concluíram que, entre o Mar Mediterrâneo e o Rio Jordão, nunca poderiam viver mais do que 2 milhões de pessoas. Do contrário, a população morreria de sede. Os líderes judeus, então, iniciaram uma corrida contra o tempo para mostrar que esse cálculo estava errado.

Em 1937 (ou seja, 11 anos antes da criação do Estado de Israel), fundaram uma companhia de água, a Mekorot, para centralizar sua distribuição. Era o primeiro passo de uma verdadeira revolução. Nove anos mais tarde, em uma única noite de 1946, eles inauguraram nada menos do que 11 kibutzim (fazendas) no Deserto do Neguev, abastecidos por um aqueduto projetado pelo engenheiro Simcha Blass. Deu certo: as fazendas acabaram influenciando a decisão da ONU de incluir a maior parte do Neguev dentro do Estado judeu previsto na partilha da Palestina de 1947.

Atualmente, mais de 13 milhões de pessoas vivem entre o Mediterrâneo e o Jordão (incluindo Israel, Gaza e Cisjordânia). A água disponível, apesar de escassa, satisfaz às necessidades de todos. Um “milagre” que só foi possível graças a inovações tecnológicas.

Hoje, embora o fantasma da escassez tenha ficado para trás, campanhas de conscientização continuam sendo veiculadas nos meios de comunicação. E cada cidadão faz sua parte, economizando o quando pode. “O medo da falta de água ainda atormenta os israelenses”, diz o economista brasileiro Amir Szuster, que mora em Tel Aviv. “Até hoje as pessoas comemoram quando chove muito e o nível do Kineret sobe.”

De acordo com o Canal Rural (2020, p. 1), uma famosa invenção israelense, a irrigação por gotejamento, traz grande economia de água. A tecnologia utiliza a quantidade precisa de água, pois irriga a planta e não o solo, e otimiza as suas condições de umidade e aeração. Além disso, ela reduz a liberação de gases na atmosfera e aumenta o rendimento e a produtividade.

Hoje, cinco décadas após a criação da irrigação por gotejamento, o país atrai mais de US\$ 670 milhões de investimentos em sua tecnologia agrícola e aposta em soluções além da economia de água, como drones autônomos que colhem frutas do pé na hora certa, software que fornece dados em tempo real sobre colmeias para polinização inteligente e o uso de satélites para saber onde e quanto irrigar a lavoura.

As tecnologias de estufas também foram desenvolvidas devido às restrições naturais. E elas proporcionam resultados superiores, possibilitando o plantio de mais de 3 milhões de rosas ou 300 toneladas de tomates por hectare por estação.

Na etapa pós-colheita, Israel desenvolveu um aparelho de enxágue de alimentos que reduz perdas de cítricos de 15% para 2%. Além de um tratamento apropriado que aumenta o frescor dos alimentos por mais tempo e uma embalagem que minimiza a perda e mantém os valores nutricionais.

O país acabou se tornando uma referência em sementes híbridas, com alta durabilidade. Elas são resistentes a doenças e adequadas a variações climáticas. Segundo a embaixada de Israel no Brasil, cerca de 40% das estufas europeias já utilizam sementes israelenses, como a melancia sem semente, a abóbora resistente a doenças, a abobrinha amarela e o famoso tomate-cereja.

Israel também fabrica e exporta uma variedade de equipamentos e especializados agrícolas, incluindo: empacotamento de aipo móvel, máquinas para produção de embalagens, máquinas para cavar, pulverizadores de ar para uso em cítricos, entre outros.

O país acabou se tornando uma referência em sementes híbridas, com alta durabilidade. Elas são resistentes a doenças e adequadas a variações climáticas. Segundo a embaixada de Israel no Brasil, cerca de 40% das estufas europeias já utilizam sementes israelenses, como a melancia sem semente, a abóbora resistente a doenças, a abobrinha amarela e o famoso tomate-cereja.

Conforme a Forbes, (2020, p. 1), um dos países mais avançados do mundo segundo o Índice Global de Inovação da Organização das Nações Unidas, Israel tem posicionado seus ecossistemas de agtech e foodtech na busca de soluções de temas que extrapolam suas diminutas fronteiras (a área total do país é de cerca de 22 mil quilômetros quadrados).

No início da década, Israel emergiu como centro de excelência no cenário de agtech e foodtech. Mas a inovação do país nessas áreas é bem anterior – nasceu como resposta às condições climáticas adversas: apenas 20% de solo arável, escassez de água e enorme dificuldade em firmar parcerias comerciais com países vizinhos.

“Israel é um país de agricultores de mente aberta que, para sobreviver, precisam experimentar novas tecnologias para lidar com as mudanças climáticas, economizar insumos, diminuir o custo de produção e continuar inovando”, diz Michal Levy, diretora-geral adjunta de inovação no Ministério da Agricultura de Israel.

Por outro lado, segundo Levy, o mercado israelense é pequeno demais para que o setor obtenha lucro, o que fez com que se criasse uma abordagem de “tentativa e erro” com agricultores locais para o desenvolvimento de novas soluções.

“Dessa forma, produtores israelenses conseguem usar uma agricultura sofisticada, de alta qualidade e sustentável, e o setor privado recebe apoio e contribuição em tempo real dos agricultores em relação a seus produtos”, explica ela.

Mesmo com todos os desafios que enfrenta, Israel conseguiu criar práticas de sucesso através de colaboração intensiva entre o campo, a academia e as instituições públicas de pesquisa, envolvendo o setor privado e as startups.

Mas existem desafios a resolver, como a ainda limitada disponibilidade de capital para startups em estágios iniciais de desenvolvimento. O governo quer resolver isso com a alocação de orçamentos para pesquisa, criação de projetos multidisciplinares e estímulo de mais pilotos de tecnologias early-stage junto a produtores rurais, bem como aumentar ainda mais o escopo de parcerias internacionais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a construção desse artigo foi usado artigos e reportagens disponíveis na internet, que relata um contexto histórico de Israel sua trajetória e seus desenvolvimentos até o momento na Agricultura, foi desenvolvida uma pesquisa com o intuito de entender melhor sobre uma tecnologia desenvolvida.

Foi feito também uma pesquisa de campo com uma empresa que possui a tecnologia de irrigação por gotejamento além de ela ter origens israelenses e ter uma das suas filiais instalada no Brasil. Através de algumas perguntas realizadas

obtivemos informações sobre o sistema de gotejamento, como é o funcionamento dele, como esse sistema pode ser instalado e quais seus benefícios.

O questionário envolve as seguintes perguntas que foram enviadas às seguintes empresas selecionadas pelo seu know-how e conhecimento dos produtos e técnicas sobre irrigação. As empresas são: NOME DAS EMPRESAS, e as perguntas incluídas no questionário foram:

1. o que seria um sistema por gotejamento?
2. esse sistema ele pode ser instalado em qual quer tipo de solo?
3. quais são os elementos do sistema por gotejamento?
4. qual é a porcentagem na redução de água que o sistema pode trazer para o agricultor?
5. quais os benefícios que os sistemas podem trazer para a agricultura?

RESULTADOS E ANÁLISES

Como resultado das perguntas efetuadas obtivemos respostas da empresa. Abaixo ocorre a transcrição dos questionamentos.

1. O que seria um sistema por gotejamento?

O sistema por gotejamento trata-se de um método de irrigação localizada que consiste na aplicação de água e nutrientes diretamente nas raízes das plantas, utilizando vazão muito menor quando comparado a outros métodos de irrigação existentes.

2. Esse sistema ele pode ser instalado em qual quer tipo de solo?

Sim. A aplicação do sistema de gotejamento pode ser realizada em qualquer tipo de solo com instalação tanto superficial quanto subterrânea.

É importante mencionar que para a formação do bulbo úmido de forma satisfatória, deve-se encontrar a melhor configuração entre as três variáveis seguintes: Vazão x Espaçamento entre linhas x Espaçamento entre emissores. Quanto mais arenoso for o solo, mais adensado deve ficar o espaçamento entre os emissores e as linhas de gotejadores.

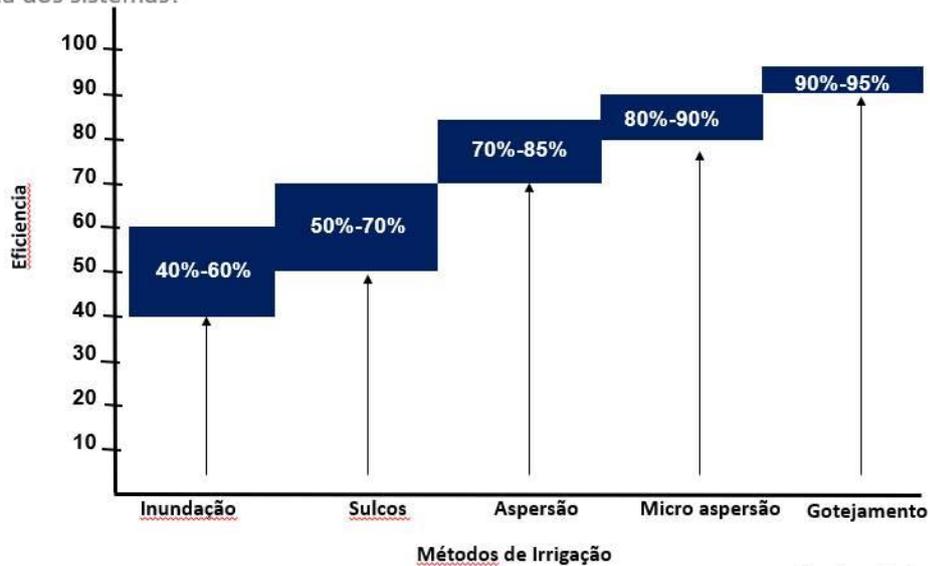
3. Quais são os elementos do sistema por gotejamento?

Os principais elementos de um sistema de irrigação por gotejamento são: Motobomba, Sistema de Filtragem, Medidor de água, Injeção de Fertilizante, Linha Principal, Linha Ramal, Cavalete/Válvula Hidráulica/, Linha de Emissores e Elementos de Proteção (Válvula de Alívio/Válvula antecipadora de onda, Válvula de ar Ventosa e Antivávu). Você ainda pode encontrar Elementos para controle de pressão, como por exemplo os Pilotos (Sustentador e Redutor).

4. Qual é a porcentagem na redução de água que o sistema pode trazer para o agricultor?

Segundo um estudo elaborado pela Unicamp, temos que o sistema de gotejamento possui eficiência de aplicação da ordem de 90-95%.

__Eficiência dos sistemas?



Fonte: Unicamp

5. Quais os benefícios que os sistemas podem trazer para a agricultura?

Este sistema traz benefícios como:

Economia de água, Economia de energia, Alta eficiência de aplicação de água e nutrientes, Aumento da produtividade, Redução da mão-de-obra (É possível aplicar fertilizantes e agroquímicos via sistema de irrigação).

A estrutura de valores e recursos na aplicação do sistema são fatores que devem ser planejados e programados no momento da decisão da implantação. O alto custo deste sistema faz com que seja utilizado em culturas com maior valor econômico. O valor médio para a implantação do sistema de irrigação de 1ha de morangos em estufa, segundo produtores e empresa consultada, fica em torno de R\$ 34.000,00. Já para a fruticultura fica em torno de R\$ 8.000,00. A estimativa de retorno do investimento, segundo pesquisa e relato dos produtores, tem variação de um a três anos dependendo da cultura e do preço comercializado.

A estrutura de valores e recursos na aplicação do sistema são fatores que devem ser planejados e programados no momento da decisão da implantação. O alto custo deste sistema faz com que seja utilizado em culturas com maior valor econômico. O valor médio para a implantação do sistema de irrigação de 1ha de morangos em estufa, segundo produtores e empresa consultada, fica em torno de R\$

34.000,00. Já para a fruticultura fica em torno de R\$ 8.000.00. A estimativa de retorno do investimento, segundo pesquisa e relato dos produtores, tem variação de um a três anos dependendo da cultura e do preço comercializado.

O Brasil é um país privilegiado quanto ao volume de água doce disponível para irrigação, indústria, pecuária, entre outros (12% da reserva global, segundo a FAO). Dispõe do 2º maior volume depois da Rússia, onde a maior parte da água doce está congelada nas geleiras da Sibéria e, portanto, indisponível para uso agrícola. O principal uso da água doce no Brasil, assim como no restante do Planeta (70% do total, segundo a FAO), é para irrigar os campos de produção agrícola, com o propósito de produzir alimentos e fibras. Embora o Brasil seja privilegiado quanto à disponibilidade deste recurso, a água doce é um bem escasso. A maior parte dessa água encontra-se congelada nas calotas polares e nas geleiras próximas dos polos. Outra parte está no subsolo e só pode ser acessada se extraída das suas profundezas com a utilização de bombas poderosas.

É importante considerar que no Brasil o maior volume de água doce está localizado na região Norte, onde a densidade populacional é baixa e a agricultura é pouco desenvolvida. Cerca de 68% da água doce do Brasil se concentra na Região Norte, onde estão menos de 10% dos seus habitantes. Embora privilegiado pela quantidade de água doce disponível, o Brasil precisa conscientizar-se de que a água é um recurso escasso no Planeta e que atenção especial precisa ser dada à utilização de sistemas de irrigação mais eficientes (gotejamento, micro aspersão, entre outros), que possibilitam irrigar a mesma área com muito menos água, tendo reflexos positivos também na energia gasta no processo.

A segurança hídrica tem correlação com a segurança alimentar. Não se produz alimento sem o uso da água. Segundo Canal Rural (2020, p. 1).

Tendo em vista a importância da irrigação no contexto alimentar, o Brasil ter um alto potencial de expansão, além de uma disponibilidade hídrica diferenciada dos demais países, procurou-se realizar uma abordagem sobre a agricultura irrigada no Brasil, considerando a área irrigada em âmbito regional e estadual, com base no censo agropecuário 2006.

O Brasil apresenta atualmente uma área de 4,45 milhões de hectares cultivados com irrigação, sendo a região Sudeste a maior irrigante seguidas pelas regiões Sul, Nordeste, Centro-oeste e Norte. O método de irrigação mais utilizado em ordem decrescente é o de aspersão (S/PIVO), seguido pela inundação, pivô-central, outros, localizada e sulco. o. No Brasil, cada hectare irrigado equivale a três hectares de sequeiro em produtividade física e a sete em produtividade econômica (ANA, 2004).

A relação entre a área irrigada e a área plantada ainda é baixa no País, mas a participação da produção das lavouras irrigadas já é expressiva. A área total equipada com infraestrutura hídrica de irrigação é estimada em 278 milhões de hectares, MOLDEN (2007).

No Brasil a área potencial irrigável considerando características da diversidade dos ecossistemas brasileiros e capacidades de suporte à expansão da agricultura irrigada de forma sustentável, é da ordem 29.564.000 hectares. Isto equivale a um adicional de 25,5 milhões de hectares, considerando a área irrigada atual de aproximadamente 4,5 milhões. Contudo, esta expansão se torna uma questão estratégica, uma vez que implicará em uma maior demanda pelos recursos hídricos e possíveis conflitos pelo uso da água.

A evolução da superfície irrigada no Brasil apresenta um crescimento continuado a partir dos anos 50, com uma taxa média de crescimento anual de 3,3% observada nos últimos anos. Com a expectativa do crescimento da área cultivada do país, principalmente em razão das culturas bioenergéticas para produção de biocombustíveis, espera-se que ocorra competitividade por áreas com culturas para a produção de alimentos.

Para fazer face ao desafio atual da agricultura para a produção de alimentos em detrimento da produção de biocombustíveis será preciso aumentar a produtividade das culturas, principalmente de grãos, que a curto prazo, pode ser conseguido com a expansão da agricultura irrigada e de outros avanços da pesquisa nas cadeias produtivas.

De acordo com a Mukherji et al. (2009) 80% dos produtos necessários para satisfazer as necessidades da população mundial, nos próximos 25 anos, serão providos pelos cultivos irrigados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve como o intuito de abordar e mostrar que através de um problema geográfico que Israel tinha outros problemas de extrema importância veio aparecer. Foi preciso tomar algumas atitudes para que a realidade que tinham pudesse evoluir e fazer com que o país passasse por uma evolução e ameniza-se o problema que também veio aparecer que foi a escassez de água.

A partir da análise que foi feita, o objetivo foi identificar e mostrar quais foram os caminhos que Israel teve que tomar para resolver e enfrentar esses problemas. O ponto de partida para que isso pudesse vir acontecer foi quando começaram a pesquisar técnicas sobre o solo e foram desenvolvidas algumas tecnologias que foi usada para a redução do desperdício de água e a conscientização da população de a água é um fator de extrema importância tanto para que eles pudessem sobreviver quanto para a agricultura.

Portanto, o projeto traz de uma forma clara e simples o quão importante é a água e que Israel se tornou uma referência em práticas e técnicas para vários outros países que vieram adotar uma tecnologia desenvolvida por eles.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas: **Agricultura irrigada: Estudo Técnico Preliminar**, Brasília, DF, 2004, 107p. Disponível em: <<https://www.iwra.org/member/congress/resource/PAP00-6024.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2020.

CANAL RURAL. **Dia da Água: no deserto, Israel virou exemplo de agricultura sustentável**. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/dia-da-agua-no-deserto-israel-viceu-exemplo-de-agricultura-sustentavel/>>. Acesso em: 22 mar. 2020.

MUKHERJI, A.; Faon, T.; Burke, J.; de Fraiture, C.; Faurès, J. M.; Fuleki, B.; Giordano, M.; Molden, D.; Shah, T. 2009. Revitalizing Asia's irrigation: to sustainably meet tomorrow's food needs. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute; Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. MOLDEN, David: "Trend's in water and agricultural development", em Water for Food, Water for Life, IWMI/Earthscan, USA/UK, 2007. Disponível em: <<https://www.iwra.org/member/congress/resource/PAP00-6024.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2020.

REVISTA FORBES. **Por que Israel é referência em tecnologias capazes de resolver problemas globais.** Disponível em: <<https://forbes.com.br/negocios/2020/04/por-que-israel-e-referencia-em-tecnologias-capazes-de-resolver-problemas-globais/>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

SZKLARZ, Fernandes. **Vida no deserto: a guerra de Israel contra a falta d'água.** Disponível em: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/vida-no-deserto-a-guerra-de-israel-contra-a-falta-dagua/>>. Acesso em: 15 jun. 2020.